

Keragaman Genetik Karakteristik Buah antar 17 Genotipe Melon (*Cucumis melo* L.)

Genetic Diversity of Fruit Traits among 17 Melon Genotypes (Cucumis melo L.)

Amalia Nurul Huda¹, Willy Bayuardi Suwarno^{2,3*}, dan Awang Maharijaya^{2,3}

Diterima 15 Agustus 2016/Disetujui 08 Februari 2017

ABSTRACT

*Breeding of melon requires the availability of genetic diversity and extensive evaluations of the genetic materials. Evaluations on fruit quality and yield potential are among the important steps in melon breeding. This research was aimed at studying the genetic diversity of 17 melon genotypes based on fruit traits and identifying the potential genotypes to be used as genetic materials in melon breeding programs. The research was conducted from August to October 2015 at the IPB Experimental Station Tajur II, South Bogor, 250 m above sea level. The experiment was arranged in a single factor of randomized complete block design with four replicates. Results of the research showed that genotype effects were significant for all observed traits except for days to hermaphrodite flowering. Traits having broad sense heritability estimates greater than 50% were days to male flowering, days to harvest, fruit length, fruit diameter, flesh thickness, fruit rind thickness, fruit weight, and sugar content. P21 and P19 genotypes were potential for fruit weight and sugar content, while P2 was potential for fruit weight and P12 for sugar content only. Fruit weight showed significant positive correlations with fruit length, fruit diameter, flesh thickness, and fruit rind thickness. Clustering based on morphological traits generally separated *reticulatus* and *inodorus* genotypes into different groups.*

Key words: correlation, heritability, simultaneous selection

ABSTRAK

Pemuliaan tanaman melon memerlukan ketersediaan keragaman genetik dan evaluasi yang eksteris pada materi genetik yang digunakan. Evaluasi karakteristik, kualitas buah, dan potensi hasil merupakan tahapan penting dalam pemuliaan tanaman melon. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keragaman genetik dari 17 genotipe melon berdasarkan karakteristik kualitas buah dan mengidentifikasi genotipe potensial untuk dijadikan materi genetik dalam program pemuliaan. Percobaan dilakukan pada bulan Agustus hingga Oktober 2015 di Kebun Percobaan IPB Tajur II, Bogor Selatan (250 mdpl) menggunakan 17 genotipe melon. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak (RKLT) faktor tunggal dengan empat ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe berpengaruh nyata terhadap semua karakter yang diamati kecuali umur berbunga hermaprodit. Karakter yang memiliki nilai heritabilitas arti luas lebih besar dari 50% adalah umur berbunga jantan, umur panen, panjang buah, diameter buah, tebal daging, tebal kulit, bobot, dan kadar gula. Genotipe yang memiliki potensi untuk sifat bobot buah dan kadar gula tinggi adalah P21 dan P19, sedangkan P2 dan P12 masing-masing memiliki potensi yang baik untuk bobot buah dan kadar gula saja. Karakter bobot buah memiliki korelasi positif dan nyata dengan panjang buah, diameter buah, tebal daging buah, dan tebal kulit buah. Pengelompokan berdasarkan karakter morfologi secara umum dapat memisahkan genotipe-genotipe melon *reticulatus* dan *inodorus* ke dalam grup yang berbeda.

Kata kunci: korelasi, heritabilitas, seleksi simultan

¹Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jalan Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia Telp. & Faks. (0251) 8629353,

³Pusat Kajian Hortikultura Tropika, LPMM Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Baranangsiang, Jalan Raya Pajajaran Bogor 16141, Telp. & Faks. (0251) 8326881, 8382201
Email: willy@ipb.ac.id(*penulis korespondensi)

PENDAHULUAN

Melon (*Cucumis melo* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Komoditas ini memiliki prospek yang menjanjikan, baik dalam nilai jual benih maupun buahnya. Kandungan vitamin pada buah melon memiliki manfaat penting bagi kesehatan tubuh. Berdasarkan data USDA (2007), melon jenis *cantaloupe* merupakan salah satu sumber vitamin C, vitamin A, kalium, vitamin B6, asam folat, dan niasin.

Berdasarkan data BPS (2016) produksi melon di Indonesia menunjukkan adanya peningkatan sejak tahun 2010 (85 161 ton) hingga 2014 (137 887 ton). Pada tahun 2015 produktivitas melon mencapai 18.37 ton ha⁻¹ dengan luas panen sebesar 8 185 ha. Permintaan dan produksi melon yang tinggi perlu diimbangi dengan ketersediaan benih melon. Salah satu kendala yang dihadapi dalam budidaya melon adalah ketidaktersediaan benih pada waktu dibutuhkan. Penggunaan benih varietas melon luar negeri masih cukup besar sehingga kontinuitas ketersediaan benih tidak terjamin, demikian pula halnya dengan ketersediaan buah yang berkualitas.

Melon merupakan spesies yang memiliki keragaman genetik tinggi. Afrika merupakan daerah asal tanaman melon, sedangkan domestikasi melon dimulai di Iran. Tanaman melon kemudian menyebar ke daerah Timur Tengah dan Asia, kemudian menjadi komoditas hortikultura penting di India, Mesir, Iran, dan China. (Robinson dan Decker-Walters, 1999). Tiga kelompok melon yang populer yaitu *reticulatus*, *inodorus*, dan *cantalupensis*. Melon tipe *inodorus* umumnya bersifat nonklimakterik, sedangkan tipe *reticulatus* dan *cantalupensis* bersifat klimakterik. Pada saat buah siap panen, tangkai akan terlepas dari buahnya untuk melon tipe *reticulatus*, sedangkan melon tipe *inodorus* tangkainya tidak terlepas dari buah. Umumnya tipe *inodorus* memiliki tekstur daging buah renyah, sedangkan tipe *reticulatus* dan *cantalupensis* memiliki tekstur daging buah kenyal. Keragaman ini terdapat pada karakter tipe kulit buah (berjala atau tidak berjala), warna kulit buah dan warna daging buah (hijau, oranye, atau putih), tingkat kemanisan, tekstur daging buah (lembut,

kenyal, atau renyah), dan daya simpan buah (Nuñez-Paleniús *et al.*, 2008; Sobir dan Siregar, 2014). Melalui kegiatan pemuliaan tanaman, diharapkan dapat dihasilkan varietas-varietas melon baru yang lebih bervariasi dan menarik minat konsumen. Serangkaian kegiatan pemuliaan melon yang berkesinambungan dan mengarah pada perakitan varietas hibrida dan bersari bebas perlu dilakukan untuk meningkatkan persaingan pasar benih di Indonesia. Varietas-varietas melon baru yang beredar di pasaran diharapkan lebih bervariasi dan adaptif dengan kondisi agroklimat sentra produksi melon.

Serangkaian kegiatan pemuliaan tanaman melon dilakukan oleh Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) IPB yang mengarah pada perakitan varietas hibrida dan bersari bebas. Evaluasi karakteristik morfologi tanaman, karakter buah, dan potensi hasil merupakan tahap penting dalam pemuliaan tanaman melon. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keragaman genetik 17 genotipe melon berdasarkan karakteristik buah dan mengidentifikasi genotipe potensial untuk karakter kadar gula dan bobot buah, yang kemudian dapat dijadikan materi genetik dalam program pemuliaan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai Oktober 2015 di Kebun Percobaan IPB Tajur II, Bogor Selatan 250 meter di atas permukaan laut (m dpl). Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini ialah 17 genotipe yang merupakan koleksi Pusat Kajian Hortikultura Tropika IPB, yaitu P2, P3, P5, P7, P9, P10, P12, P18, P19, P21, P23, P25, P26, P27, P29, P31, dan P34. Penelitian dilakukan dalam rancangan kelompok lengkap teracak (RKLT) faktor tunggal dengan empat ulangan. Pengamatan mengacu pada *Descriptor for Melon (Cucumis melo* L.) dari IPGRI (*International Plant Genetic Resources Institute*) tahun 2003.

Persiapan lahan dilakukan melalui tahap pengolahan tanah dan pembuatan bedengan. Pupuk dasar yang diberikan yaitu pupuk kandang dengan dosis 20 ton ha⁻¹, urea dosis 200 kg ha⁻¹, SP-36 dosis 200 kg ha⁻¹ dan KCl dosis 200 kg ha⁻¹. Jarak tanam yang digunakan adalah 60 cm × 60 cm. Pemangkasan cabang

lateral dilakukan kecuali pada cabang ke-9 sampai ke-12. Pupuk susulan berupa pupuk NPK diaplikasikan dalam bentuk larutan (konsentrasi 20 g L⁻¹ air) dan diberikan pada pangkal batang tanaman setelah berumur 7, 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 hari setelah tanam (HST), serta pupuk KNO₃ pada 45 HST.

Karakter yang diamati meliputi karakter kuantitatif dan kualitatif. Karakter kuantitatif meliputi umur berbunga jantan, umur berbunga hermaphrodit, umur panen, panjang buah, diameter buah, tebal daging, tebal kulit, bobot buah, dan kadar gula. Umur berbunga jantan dihitung mulai dari waktu pindah tanam hingga waktu munculnya bunga jantan pertama, demikian halnya dengan umur berbunga hermaphrodit. Umur panen dihitung mulai dari waktu pindah tanam hingga buah tersebut siap untuk dipanen. Karakter kualitatif yang diamati meliputi ada tidaknya juring, intensitas jala, distribusi jala, bentuk buah, warna permukaan buah, warna daging buah, dan tekstur daging buah.

Analisis ragam dan uji perbedaan nilai tengah menggunakan metode uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5% dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SAS dan Microsoft Excel. Nilai heritabilitas arti luas dihitung dari perbandingan antara ragam genotipik dan ragam fenotipik berdasarkan nilai harapan kuadrat tengah. Analisis korelasi Pearson dilakukan untuk melihat ukuran keeratan hubungan antar karakter yang diamati dalam percobaan, menggunakan perangkat lunak STAR 2.0.1 (bbi.irri.org). Analisis gerombol (*cluster analysis*) dilakukan untuk memperoleh informasi pengelompokan genotipe berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif. Perhitungan koefisien ketidakmiripan antar genotipe menggunakan metode Gower dan pengelompokan (*clustering*) menggunakan metode *average linkage* (Kaufman dan

Rousseuw, 1990). Perangkat lunak yang digunakan adalah R 3.2.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Sifat Kualitatif

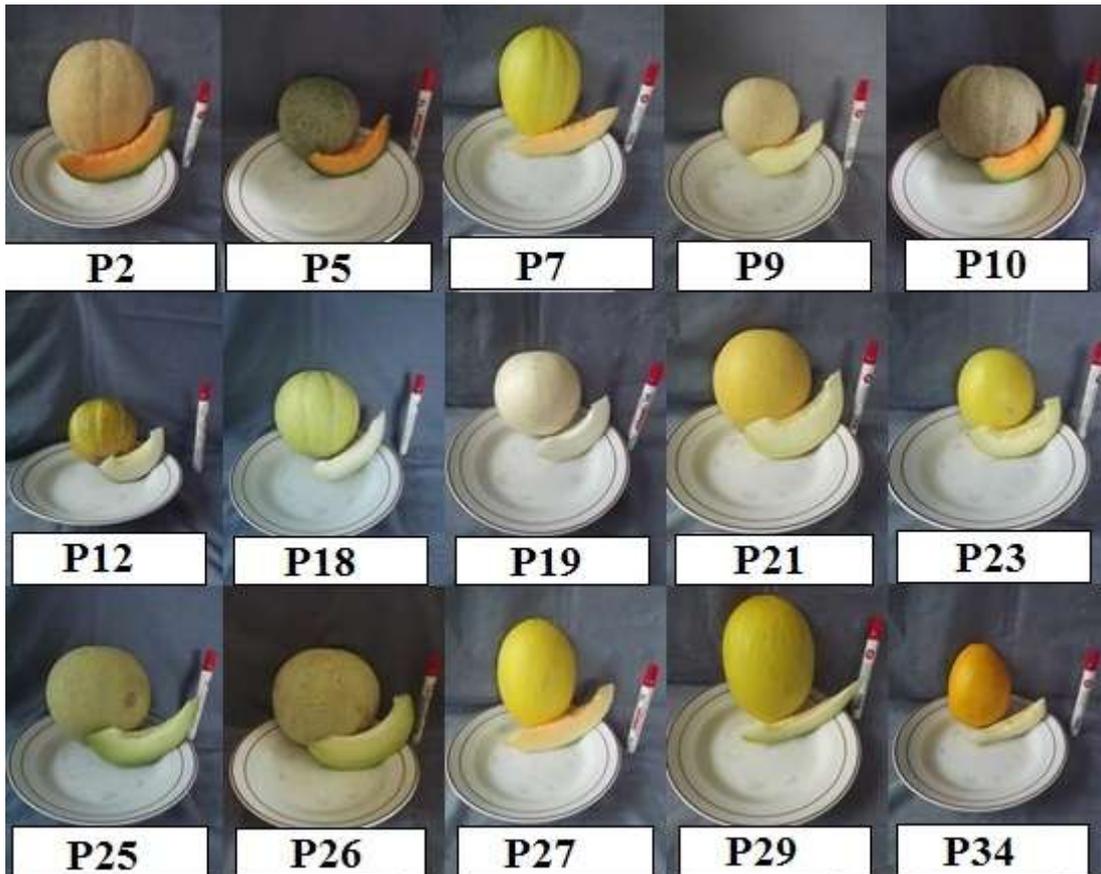
Karakter kualitatif pada Tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan karakter buah berdasarkan juring, intensitas jala, dan distribusi jala. Genotipe P7, P12, dan P18 memiliki juring pada permukaan buahnya sedangkan yang lainnya tidak. Genotipe melon pada kelompok varietas *inodorus* (P7, P18, P19, P27, P29, P31, dan P34 (IPB Meta-9)) tidak memiliki jala pada permukaan buahnya, lain halnya dengan genotipe melon pada kelompok varietas *reticulatus* (P2, P3, P5, P9, P10, P12, P21, P23, P25, dan P26).

Karakter kualitatif umumnya dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan sangat sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Syukur *et al.*, 2012). Tingkat keragaman melon juga diamati berdasarkan bentuk buah, warna buah, warna daging, dan tekstur (Tabel 1 dan Gambar 1). Karakter warna buah dan warna daging buah masih menunjukkan adanya keragaman di dalam genotipe (Gambar 2). Genotipe P3 dan P31 masih memiliki keragaman di dalam genotipe untuk karakter warna kulit buah dan warna daging buah, sedangkan genotipe P2, P27, P34, dan P7 memiliki tingkat keseragaman yang lebih tinggi (Gambar 3). Perbedaan tingkat keseragaman di dalam genotipe kemungkinan disebabkan oleh bahan genetik dalam penelitian yang masih berupa genotipe seleksi atau telah berada pada generasi akhir menuju tahap penggaluran. Menurut Syukur *et al.* (2012) pada tanaman tipe menyerbuk silang seperti melon memiliki tingkat heterozigositas yang cukup tinggi.

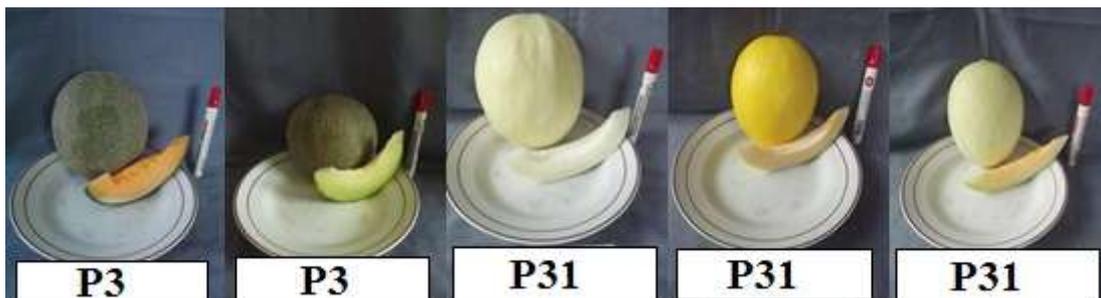
Tabel 1. Juring, intensitas jala, dan distribusi jala genotipe melon

Genotipe	Juring	Intensitas Jala (skor 1-5)	Distribusi Jala	Bentuk Buah	Warna Permukaan Buah	Warna Daging Buah	Tekstur
P2	tidak ada	5	menyebar penuh	<i>flattened</i>	oranye	oranye	lembut
P3	tidak ada	5	menyebar penuh	<i>globular</i>	hijau tua	putih-hijau muda, oranye	lembut
P5	tidak ada	2	menyebar pada satu sisi	<i>globular</i>	hijau tua	oranye	lembut
P7	ada	1	tidak ada	<i>ellips</i>	kuning	oranye	renyah
P9	tidak ada	3	menyebar penuh	<i>globular</i>	putih, kuning, hijau	putih	renyah
P10	tidak ada	5	menyebar penuh	<i>globular</i>	hijau tua	oranye	kenyal
P12	ada	2	menyebar pada satu sisi	<i>oblate</i>	hijau tua-oranye	putih	renyah
P18	ada	1	tidak ada	<i>globular</i>	kuning-hijau muda	putih	renyah
P19	tidak ada	1	tidak ada	<i>globular</i>	putih	putih	renyah
P21	tidak ada	3	menyebar pada satu sisi	<i>globular</i>	kuning	putih	lembut
P23	tidak ada	2	menyebar pada satu sisi	<i>flattened</i>	kuning	hijau muda-putih	lembut
P25	tidak ada	5	menyebar penuh	<i>globular</i>	hijau muda-putih	hijau muda-putih	renyah
P26	tidak ada	3	menyebar sebagian	<i>globular</i>	hijau muda-putih	putih-hijau muda	kenyal
P27	tidak ada	1	tidak ada	<i>ellips</i>	kuning	oranye	renyah
P29	tidak ada	1	tidak ada	<i>ellips</i>	kuning	oranye	renyah
P31	tidak ada	1	tidak ada	<i>ellips</i>	putih, kuning	putih, oranye	renyah
P34	tidak ada	1	tidak ada	<i>ovate</i>	oranye	putih	renyah

Keterangan: Skor intensitas jala 1: tidak ada jala (0%); 2: sangat sedikit (10-25%); 3: sedang (26-50); 4: agak banyak (50-75); 5: (76-100%) sangat banyak.



Gambar 1. Keragaan genotipe 15 melon yang memiliki keseragaman di dalam genotipe



Gambar 2. Keragaan genotipe P3 dan P31 yang memiliki keragaman di dalam genotipe



Gambar 3. Keragaan genotipe yang seragam

Keragaan Sifat Kuantitatif

Pengaruh genotipe nyata terhadap semua karakter kecuali umur berbunga hermaprodit (Tabel 2). Karakter kuantitatif umumnya dikendalikan oleh banyak gen serta dipengaruhi oleh lingkungan (Syukur *et al.*, 2012). Umur panen dipengaruhi oleh ketinggian tempat, dimana pada dataran rendah umumnya melon lebih cepat panen dibandingkan pada dataran menengah dan tinggi (Afandi, 2013). Pengaruh ulangan umumnya tidak nyata pada taraf 5% terhadap semua karakter yang diamati kecuali umur berbunga hermaprodit dan umur panen (Tabel 2). Karakter umur memiliki nilai koefisien keragaman (KK) yang lebih kecil (2.50-6.62%) dibandingkan dengan hasil dan komponennya (6.35-18.87%), menandakan bahwa keragaman karakter hasil lebih dipengaruhi oleh lingkungan mikro dibandingkan dengan karakter umur.

Genotipe P7 merupakan genotipe yang memiliki umur berbunga jantan tercepat, yaitu 19 HST, sedangkan P12 dan P34 memiliki umur berbunga jantan terlama, yaitu 24 HST (Tabel 3).

Umur berbunga hermaprodit berkisar antara 30-35 HST. Genotipe P34 memiliki umur panen tercepat, yaitu 62 HST sedangkan genotipe P10 dan P26 memiliki umur panen terlama, yaitu 70 HST. Genotipe yang memiliki nilai panjang dan diameter buah terbesar adalah P2, yaitu 15.08 cm dan 13.91 cm (Tabel 3). Genotipe P34 memiliki panjang buah 11.13 cm dan diameter buah 8.48 cm. Keragaman pada panjang buah juga ditunjukkan pada *C. melo* L. var. *flexuosus* yang memiliki panjang buah mencapai 150 cm, sedangkan *C. melo* L. var. *agrestis* hanya

memiliki panjang 4 cm (Nuñez-Palenius *et al.*, 2008).

Daging buah (bagian yang dapat dikonsumsi) yang tertebal dimiliki oleh genotipe P21 (2.90 cm), sedangkan yang tertipis adalah P34 (1.31 cm). Kulit buah tertebal dimiliki oleh genotipe P2 (0.96 cm), sedangkan genotipe P34 memiliki kulit buah tertipis (0.36 cm) (Tabel 4). Nilai tengah bobot buah tertinggi dimiliki oleh genotipe P2, yaitu 1 555.20 g, sedangkan P34 memiliki bobot terendah yaitu 442.10 g (Tabel 4). Menurut Khumaero *et al.* (2014) melon dengan bobot buah kecil merupakan potensi untuk tipe buah yang dikonsumsi pribadi dan dapat dihabiskan pada satu atau dua kesempatan. Kadar gula tertinggi dimiliki oleh genotipe P12, yaitu 10.88 °Brix, sedangkan P2 memiliki kadar gula terendah, yaitu 6.41 °Brix (Tabel 4). Pada pemuliaan melon, terdapat dua karakter buah yang penting yaitu bobot buah dan kadar gula. Hal tersebut sesuai dengan Suketi *et al.* (2010) bahwa langkah awal dalam pemuliaan tanaman buah umumnya dimulai dari penentuan kriteria buah yang diinginkan, diantaranya adalah yang memiliki bobot buah dan kadar gula tinggi. Pada daging buah melon, sukrosa memiliki korelasi positif dan nyata dengan kadar gula total ($r = 0.92$), demikian pula dengan glukosa ($r = 0.89$) dan fruktosa ($r = 0.84$) (Obando-Ulloa *et al.*, 2009). Menurut Oh *et al.* (2011) pada melon tipe jala terdapat adanya peningkatan kandungan volatil selama tahap pertumbuhan, pematangan, hingga pemasakan buah. Menurut Liu *et al.* (2004) melon tipe *inodorus* memiliki daya simpan yang lebih panjang dibandingkan dengan melon tipe *reticulatus* dan *cantalupensis*, dan menurut Manohar dan Murthy (2012) terdapat korelasi antara daya simpan dengan tebal daging buah ($r = 0.54$).

Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam karakter melon

Karakter	KT Genotipe	KT Ulangan	KK (%)
Umur berbunga jantan	6.62**	0.91 ^{tn}	6.62
Umur berbunga hermaprodit	3.21 ^{tn}	9.37*	5.17
Umur panen	18.65**	13.10**	2.50
Panjang buah	5.80**	0.19 ^{tn}	8.69
Diameter buah	5.52**	0.60 ^{tn}	6.35
Tebal daging buah	0.31**	0.04 ^{tn}	9.33
Tebal kulit buah	0.12**	0.01 ^{tn}	14.06
Bobot buah	22 3247.32**	13 387.22 ^{tn}	18.87
Kadar gula	3.60**	0.65 ^{tn}	13.92

Keterangan: KT: kuadrat tengah; KK: koefisien keragaman; * berpengaruh nyata pada taraf nyata 5%; ** berpengaruh nyata pada taraf nyata 1%; ^{tn} tidak berpengaruh nyata.

Tabel 3. Rata-rata umur berbunga jantan, umur berbunga hermaprodit, umur panen, panjang buah, dan diameter buah 17 genotipe melon

Genotipe	Karakter				
	Umur Berbunga Jantan (HST)	Umur Berbunga Hermaprodit (HST)	Umur Panen (HST)	Panjang Buah (cm)	Diameter Buah (cm)
P2	22 abcde	33 abc	65 bcd	15.80 a	13.91 a
P3	20 def	30 c	67 ab	12.61 bcde	13.15 abc
P5	20 ef	33 abc	63 cd	12.52 bcde	11.32 efg
P7	19 f	33 abc	64 cd	13.94 a	10.34 g
P9	20 def	33 abc	64 cd	11.68 cde	10.96 efg
P10	20 def	32 bc	70 a	10.48 e	11.72 defg
P12	24 a	32 abc	69 a	10.69 e	11.38 efg
P18	21 bcdef	32 abc	69 a	13.04 bcd	11.82 cdef
P19	21 cdef	32 abc	65 bc	13.32 bc	12.21 bcde
P21	21 bcdef	35 ab	66 bc	12.92 bcd	12.22 bcde
P23	21 cdef	33 abc	66 bc	12.90 bcd	10.82 efg
P25	22 abcd	33 abc	69 a	12.35 bcde	13.02 abcd
P26	23 abc	34 ab	70 a	13.23 bcd	13.29 ab
P27	21 bcdef	33 abc	64 bcd	13.86 ab	10.35 g
P29	20 def	33 abc	65 bcd	14.21 ab	10.42 fg
P31	21 bcdef	34 ab	65 bcd	14.17 ab	11.12 efg
P34	24 ab	35 a	62 d	11.13 de	8.48 h

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Tabel 4. Rata-rata tebal daging buah, tebal kulit buah, bobot buah, dan kadar gula 17 genotipe melon

Genotipe	Karakter			
	Tebal Daging Buah (cm)	Tebal Kulit Buah (cm)	Bobot Buah (g)	Kadar Gula (°Brix)
P2	2.31 bcde	0.96 a	1 555.20 a	6.41 c
P3	2.83 a	0.75 bc	1 198.90 bc	7.64 bc
P5	2.18 cde	0.63 cde	859.50 de	8.13 bc
P7	2.15 cde	0.38 gh	723.20 ef	7.54 bc
P9	2.51 abcd	0.53 defg	782.50 de	9.45 ab
P10	2.16 cde	0.86 ab	806.40 de	6.71 c
P12	2.52 abcd	0.64 cd	773.80 de	10.88 a
P18	2.13 de	0.67 cd	893.40 cde	8.58 bc
P19	2.55 abc	0.60 cde	1 087.10 bcd	8.44 bc
P21	2.90 a	0.57 def	1 083.60 bcd	9.23 ab
P23	2.15 cde	0.50 defgh	793.60 de	8.15 bc
P25	2.62 ab	0.85 ab	1 100.20 bcd	8.04 bc
P26	2.51 abcd	0.96 a	1 233.60 b	7.61 bc
P27	2.08 e	0.43 fgh	731.80 ef	8.50 bc
P29	2.10 de	0.47 efgh	723.10 ef	7.54 bc
P31	2.28 bcde	0.53 defg	877.00 cde	8.53 bc
P34	1.31 f	0.36 h	442.10 f	9.74 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Tabel 5. Nilai duga komponen ragam dan nilai heritabilitas arti luas

Karakter	V _g	V _e	V _p	h ² _{bs} (%)
Umur berbunga jantan	1.49	1.88	1.96	75.99
Umur panen	5.18	2.75	5.86	88.28
Panjang buah	1.45	1.20	1.75	82.81
Diameter buah	1.60	0.54	1.74	92.26
Tebal daging	0.11	0.05	0.12	90.02
Tebal kulit	0.03	0.01	0.04	94.46
Bobot buah	5 8376.00	3 0085.00	6 5897.25	88.59
Kadar gula	0.75	1.28	1.07	70.08

Keterangan: V_g: ragam genetik; V_e: ragam lingkungan; V_p: ragam fenotipik ; h²_{bs}: nilai heritabilitas arti luas

Pendugaan Komponen Ragam dan Heritabilitas Arti Luas

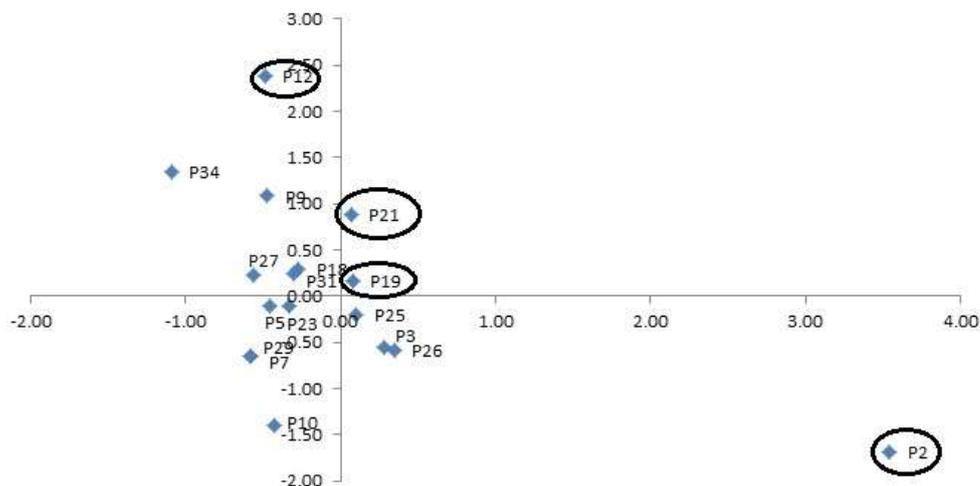
Pendugaan komponen ragam digunakan dalam studi genetika untuk sifat kuantitatif. Heritabilitas merupakan penentu proporsi variabilitas total yang disebabkan oleh genetik, atau rasio ragam genetik terhadap ragam total. Heritabilitas arti luas (h²_{bs}) merupakan rasio antara ragam genetik dengan ragam fenotipik (Syukur *et al.*, 2012).

Karakter tebal kulit merupakan karakter yang memiliki nilai heritabilitas tertinggi, yaitu 94.46%. Karakter bobot dan kadar gula memiliki nilai heritabilitas 88.59% dan 70.08% (Tabel 5). Nilai h²_{bs} >50% termasuk dalam kategori tinggi, 30-50% adalah sedang, dan <30% adalah rendah. Menurut Jhonson *et al.* (2009) karakter yang memiliki nilai heritabilitas >50% dimungkinkan untuk digunakan sebagai karakter seleksi. Pendugaan komponen ragam dalam menentukan nilai heritabilitas arti luas karakter bobot buah (99.36%), panjang buah (99.56%), dan diameter buah (97.82%) menunjukkan nilai yang tinggi (Ibrahim, 2012). Nilai heritabilitas arti luas bobot buah pada percobaan yang dilakukan Zalapa *et al.* (2006) adalah 81%, sedangkan heritabilitas arti sempit adalah 45%. Selain karakter buah, pada penelitian yang dilakukan oleh Shashikumar *et al.* (2010) nilai heritabilitas arti luas untuk ketahanan terhadap penyakit *downy mildew* tergolong tinggi, yaitu 88% pada percobaan di lapang dan 81% pada percobaan di *green house*. Namun demikian, nilai ragam interaksi genotipe×lingkungan tidak dapat dipelajari

dalam penelitian ini, karena percobaan yang dilakukan hanya pada satu musim, sehingga ragam genetik dan heritabilitas berpotensi untuk terestimasi-lebih (*overestimated*) dari nilai yang sebenarnya.

Seleksi Simultan Berdasarkan Bobot Buah dan Kadar Gula

Seleksi simultan melibatkan dua karakter atau lebih yang dinilai penting. Karakter bobot buah dan kadar gula digunakan sebagai kriteria seleksi secara simultan untuk mengidentifikasi genotipe-genotipe potensial. Hasil seleksi menunjukkan bahwa genotipe yang memiliki potensi untuk sifat bobot buah dan kadar gula tinggi adalah genotipe P21 dan P19. Selain itu genotipe P2 memiliki potensi yang baik untuk karakter bobot buah, meskipun kadar gulanya relatif rendah, dan genotipe P12 memiliki potensi baik untuk karakter kadar gula, namun bobot buahnya relatif rendah (Gambar 4). Hal serupa dikemukakan oleh Szamosi *et al.* (2010) dimana kultivar melon Hungaria memiliki kadar gula yang lebih tinggi (9.8 °Brix) dibandingkan dengan kultivar melon Turki (7.4 °Brix), tetapi keduanya tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada karakter bobot buah, yaitu 1 333.7 g dan 1 017.7 g. Hal ini menjadi menarik dalam pemuliaan melon ke depan karena dapat diduga bahwa gen pengendali kedua faktor kualitas buah tersebut tidak terkait, sehingga memungkinkan perakitan melon yang memiliki ukuran buah kecil maupun besar dengan rasa manis sesuai dengan selera konsumen.



Gambar 4. Seleksi simultan 17 genotipe melon. Sumbu X adalah rata-rata bobot buah yang terstandarisasi dan sumbu Y adalah rata-rata kadar gula yang terstandarisasi

Keeratan Hubungan Antar Karakter

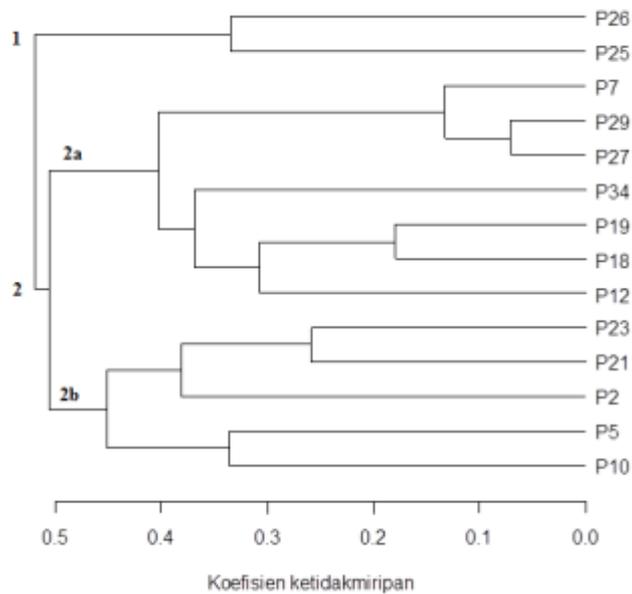
Karakter bobot buah memiliki korelasi positif dan sangat nyata dengan karakter panjang buah ($r= 0.59, P<0.01$), diameter buah ($r= 0.93, P<0.01$), tebal daging buah ($r= 0.64, P<0.01$), dan tebal kulit buah ($r= 0.76, P<0.01$) (Tabel 6). Hal ini sesuai dengan percobaan yang dilakukan oleh Wang *et al.* (2016) dimana bobot buah berkorelasi dengan diameter buah, panjang buah, dan tebal kulit buah pada percobaan yang dilakukan pada dua musim. Rata-rata bobot per buah memiliki korelasi negatif ($r= -0.76, P<0.01$) dengan jumlah buah per tanaman (Zalapa *et al.* 2008). Melon tipe *inodorus* dalam penelitian ini umumnya memiliki rata-rata kulit buah yang relatif lebih tipis (0.49 cm) dibandingkan dengan melon tipe *reticulatus* dan

cantalupensis (0.73 cm), namun rata-rata kadar gula kedua tipe tersebut hampir sama (8.41 dan 8.33 °Brix). Analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan negatif antara tebal kulit buah dan kadar gula namun koefisien korelasinya rendah ($r= -0.30, P<0.05$). Menurut Paris *et al.* (2008) tingkat kekerasan kulit buah melon berkorelasi negatif dengan kadar gula ($r= -0.24, P<0.05$). Karakter panjang buah berkorelasi positif dengan diameter buah ($r= 0.37, P<0.01$). Menurut Malik *et al.* (2014), pengujian terhadap *C. melo* subsp. *agrestis* grup *momordica* dan *C. melo* subsp. *melo* grup *cantalupensis* dan *reticulatus* menunjukkan korelasi nyata antara kandungan gula dengan tebal kulit buah ($r= 0.65$).

Tabel 6. Koefisien korelasi linier antarkarakter pada genotipe melon

	UBJ	UBH	UP	BB	PB	DB	TDB	TKB
UBH	0.37**							
UP	0.41**	-0.06 ^{tn}						
BB	-0.02 ^{tn}	-0.14 ^{tn}	0.20 ^{tn}					
PB	-0.32*	-0.03 ^{tn}	0.25**	0.59**				
DB	0.07 ^{tn}	-0.17 ^{tn}	0.40**	0.93**	0.37**			
TDB	-0.11 ^{tn}	-0.20 ^{tn}	0.28*	0.64**	0.17 ^{tn}	0.70**		
TKB	0.27*	-0.08 ^{tn}	0.56**	0.76**	0.13 ^{tn}	0.85**	0.43**	
KG	0.12 ^{tn}	0.07 ^{tn}	-0.07 ^{tn}	-0.20 ^{tn}	-0.22 ^{tn}	-0.19 ^{tn}	0.12 ^{tn}	-0.30*

Keterangan: * berkorelasi nyata pada taraf 5% berdasarkan metode *Pearson*; ** berkorelasi nyata pada taraf 1%; ^{tn} berkorelasi tidak nyata; UBJ: umur berbunga jantan; UBH: umur berbunga hermaphrodit; UP: umur panen; BB: bobot buah; PB: panjang buah; DB: diameter buah; TDB: tebal daging buah; TKB: tebal kulit buah; KG: kadar gula



Gambar 5. Dendrogram 14 genotipe melon hasil analisis gerombol berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif

Pengelompokan Genotipe

Analisis gerombol dilakukan pada 14 genotipe melon berdasarkan 9 peubah kuantitatif dan 15 peubah kualitatif yang menunjukkan keseragaman di dalam genotipe (Gambar 5). Nilai koefisien ketidakmiripan yang semakin besar menunjukkan adanya perbedaan genetik yang semakin jauh antar genotipe. Pada koefisien ketidakmiripan sekitar 0.52, terdapat dua kelompok. Kelompok pertama berisi genotipe P25 dan P26 yang memiliki ciri-ciri tipe *reticulatus* (berjala) dan keragaan buah yang sangat mirip (Gambar 1). Kelompok kedua umumnya merupakan genotipe yang memiliki ciri-ciri tipe *inodorus* (tidak berjala) dan sebagian *reticulatus* (berjala) lainnya, yang selanjutnya dapat dikelompokkan lagi menjadi kelompok 2a dan 2b pada koefisien ketidakmiripan sekitar 0.50. Kelompok 2a berisi genotipe-genotipe dengan tipe *inodorus* (kecuali P12), sedangkan 2b berisi genotipe-genotipe dengan tipe *reticulatus*. Ning *et al.* (2014) melaporkan bahwa pengelompokan kultivar melon Hami di Cina dengan marker SSR dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu melon dengan tipe kulit buah tipis dan tebal.

Menurut Robinson dan Decker (1999) melon dikelompokkan menjadi dua grup, yaitu grup *C. melo* var. *cantalupensis* atau *reticulatus* dan grup *C. melo* var. *inodorus*. Kelompok *cantalupensis* (nama yang umum adalah *cantaloupe* dan *muskmelon*) memiliki ciri-ciri yaitu, buah yang berukuran sedang dan berjala, daging buah umumnya berwarna oranye, namun ada juga yang berwarna hijau, dan tangkai buahnya lepas saat masak. Kelompok *inodorus* memiliki karakteristik yaitu, permukaan buah tidak berjala, daya simpan buah relatif lama, dan tangkai buahnya tidak lepas saat masak.

KESIMPULAN

Genotipe melon yang diuji menunjukkan adanya keragaman berdasarkan karakter morfologi kecuali karakter umur berbunga hermaprodit. Genotipe yang memiliki potensi terhadap karakter bobot buah dan kadar gula tinggi adalah genotipe P21 (1 083.60 g dan 9.23 °Brix) dan P19 (1 087.10 g dan 8.44 °Brix). Selain itu, genotipe P2 memiliki potensi yang baik untuk karakter bobot (1 555.20 g) dan genotipe P12 (10.88 °Brix) memiliki potensi baik untuk karakter kadar gula yang tinggi. Semua karakter yang

diuji memiliki nilai heritabilitas arti luas lebih dari 50%. Pengelompokan berdasarkan karakter morfologi umumnya menunjukkan bahwa genotipe melon *reticulatus* dan *inodorus* berada pada grup yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Ahmad Kurniawan dan seluruh teknisi Kebun Percobaan PKHT IPB Tajur II, Bogor Selatan, atas bantuannya dalam pelaksanaan percobaan. Penelitian ini dibiayai dari Hibah Penelitian Strategis Nasional, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, M.A., R. Sulisty, N. Herlina. 2013. Respon pertumbuhan dan hasil lima varietas melon (*Cucumis melo* L.) pada tiga ketinggian tempat. J. Produksi Tanaman. 1(4): 342-352.
- [BBI IRRI] Biometrics and Breeding Informatics IRRI. 2017. Statistical Tool For Agricultural Research. <http://bbi.rrri.org/>.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2016. Produksi tanaman buah-buahan. <https://www.bps.go.id/site/resultTab>.
- [IPGRI] International Plant Genetic Resources Institute. 2003. Description for melon (*Cucumis melo* L.). 92-9043-597-7.
- Jhonson, M.T.J., A.A. Agrawal, J.L. Maron, J.P. Salminen. 2009. Heritability, covariation and natural selection on 24 traits of common evening primrose (*Oenothera biennis*) from a field experiment. Eur. Soc. Evolutionary Biol. 22: 1295-1307.
- Ibrahim, E.A. 2012. Variability, heritability, and genetic advance in Egyptian sweet melon (*Cucumis melo* var. *aegyptiacus* L.) under water stress condition. Intl. J. Plant Breeding and Genetics. 6: 238-244.
- Kaufman, L., P.J. Rousseeuw. 1990. Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis. Toronto (CN): John Wiley & Sons Inc.
- Khumaero, W., D. Efendi, W.B. Suwarno, Sobir. 2014. Evaluasi karakteristik hortikultura empat genotipe melon (*Cucumis melo* L.) Pusat Kajian Hortikultura Tropika IPB. J. Hort. Indonesia. 5(1): 56-63.
- Liu, L., F. Kakihara, M. Kato. 2004. Characterization of six varieties of *Cucumis melo* L. based on morphological and physiological characters, including shelf-life of fruit. Euphytica. 135: 305-313.
- Malik, A.A., V.K. Vashisht, K. Singh, A. Sharman, D.K. Singh, H. Singh, A.J. Monfore, J.D. McCreight, N.P.S. Dhillon. 2014. Diversity among melon (*Cucumis melo* L.) landraces from the Indo-Gangetic plains of India and their genetic relationship with USA melon cultivars. Genet Resour Crop Evol. DOI 10.1007/s10722-014-0101-x.
- Manohar, S.H., H.N. Murthy. 2012. Estimation of phenotypic divergence in a collection of *Cucumis melo*, including shelf-life of fruit. Scientia Horticulturae 148: 74-82.
- Ning, X., L. Xiong, X. Wang, X. Gao, Z. Zhang, L. Zhong, G. Li. 2014. Genetic diversity among Chinese Hami melon and its relationship with melon germplasm of diverse origins revealed by microsatellite markers. *Biochemical Systematics and Ecology*. 57: 432-468.
- Núñez-Palenius, H.G., M. Gomez-Lim, N. Ochoa-Alejo, R. Grumet, G. Lester, D.J. Cantliffe. 2008. Melon fruits: genetic diversity, physiology, and biotechnology features. *Biotechnology*. 28: 13-55. doi: 10.1080/07388550801891111.

- Obando-Ulloa, J.M., I. Eduardo, A.J. Monforte, J.P. Fernández-Trujillo. 2009. Identification of QTL related to sugar and organic acid composition in melon using near-isogenic lines. *Scientia Horticulturae*. 121: 425-433.
- Oh, S.H., B.S. Lim, S.J. Hong, S.K. Lee. 2011. Aroma volatile changes of netted muskmelon (*Cucumis melo* L.) fruit during developmental stages. *Hort. Environ. Biotechnol.* 52(6): 590-595.
- Paris, M.K., J.E. Zalapa, J.D. McCreight, J.E. Staub. 2008. Genetic dissection of fruit quality components in melon (*Cucumis melo* L.) using a RIL population derived from exotic x elite US Western Shipping germplasm. *Mol. Breeding*. 22(3): 405-419. DOI: 10.1007/s11032-008-9185-3.
- Robinson, R.W., D.S. Decker-Walters. 1999. Cucurbits. New York (US): CAB International.
- Shashikumar, K.T., M. Pitchaimuthu, R.D. Rawal. 2010. Generation mean analysis of resistance to downy mildew in adult muskmelon plants. *Euphytica*. 173: 121-127. doi: 10.1007/s10681-010-0132-0.
- Suketi, K., R. Poerwanto, S. Sujiprihati, Sobir, W.D. Widodo. 2010. Analisis kedekatan hubungan antar genotipe pepaya berdasarkan karakter morfologi dan buah. *J. Agron. Indonesia*. 38(2): 130-137.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Szamosi, C., I. Solmaz, N. Sari, C. Bársony. 2010. Morphological evaluation and comparison of Hungarian and Turkish melon (*Cucumis melo* L.) germplasm. *Scientia Horticulturae*. 124: 170-182.
- [USDA] United States Department of Agriculture. 2007. Network for a healthy California, Melons.
- Wang, Y.H., D.H. Wu, J.H. Huang, S.J. Tsao, K.K. Hwu, H.F. Lo. 2016. Mapping quantitative trait loci for fruit traits and powdery mildew resistance in melon (*Cucumis melo* L.). *Bot. Stud.* 57(1): 19. doi: 10.1186/s40529-016-0130-1.
- Zalapa, J.E., J.E. Staub, J.D. McCreight. 2006. Generation means analysis of plant architectural traits and fruit yield in melon. *Plant Breeding*. 125: 482-487.
- Zalapa, J.E., J.E. Staub, J.D. McCreight. 2008. Variance component analysis of plant architectural traits and fruit yield in melon. *Euphytica*. 162: 129-143.